KIPOR®

PURE TECHNOLOGY

MANUAL DEL USUARIO

LEA ESTE MANUAL ATENTAMENTE
CONTIENE INFORMACIÓN DE SEGURIDAD IMPORTANTE

MOTOR DIESEL KM493

ÍNDICE

1. INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD
1.1 Símbolos de aviso
1.2 Medidas de seguridad

2. INFORMACIÓN GENERAL DEL PRODUCTO
2.1 Características de la estructura
2.2 Parámetros técnicos del producto
2.3 Nomenclatura
2.4 Funciones de las piezas más importantes
2.5 Tabla de datos de los ajustes principales
2.6 Fuerza de torsión de los pernos y tuercas principales
2.7 Sistema operativo

3. COMPROBACIÓN PREVIA AL ARRANQUE
3.1 Combustible, aceite lubricante y agua refrigerante
3.2 Abastecimiento de combustible
3.3 Abastecimiento de aceite lubricante
3.4 Abastecimiento de agua refrigerante
3.5 Puesta en marcha (Sin carga)
3.6 Comprobación del aceite y del refrigerante

4. MANEJO
4.1 Comprobación diaria previa al arranque
4.2 Puesta en marcha
4.2 Motor en marcha
4.4 Precauciones que debe tomar mientras el motor esté en marcha
4.5 Parada del motor
4.6 Almacenamiento a largo plazo

5. MANTENIMIENTO
5.1 Revisión
5.2 Programa de comprobación periódica
5.3 Procedimiento comprobación periódica

6. LOCALIZADOR Y SOLUCIONADOR DE PROBLEMAS
6.1 Fallo en el sistema de alarma
6.2 El motor no arranca
6.3 El color del humo de escape no es normal
6.4 Potencia del motor insuficiente
6.5 Funcionamiento inconstante
6.6 La temperatura del motor es demasiado alta
6.7 El motor de detiene sin ninguna causa aparente
6.8 Cuando el motor está en marcha se produce un ruido anormal

1. INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

La información y las medidas de seguridad descritas en este manual tienen como propósito velar por su seguridad. Seguidamente se detallan los símbolos utilizados en este manual junto con su explicación.

1.1 Símbolos de aviso

Tenga en cuenta los símbolos de advertencia descritos en este manual ya que así podrá utilizar el motor satisfactoriamente, su caso omiso puede derivar en quemaduras, lesiones, incendio o daños en el motor. Lea detenidamente este manual y asegúrese de haber entendido toda la información antes de realizar cualquier operación.

■ Estas son las señales de advertencia utilizadas en este manual.

⚠ DANGER
PELIGRO — Indica que existe un alto riesgo de sufrir lesiones graves o incluso la muerte si no sigue las instrucciones.

⚠ WARNING
AVISO — Indica que existe un riesgo potencial que, de no evitarse, podría ocasionarle lesiones personales o desperfectos en la máquina.

⚠ CAUTION
PRECAUCIÓN — Indica que de no seguir las instrucciones de seguridad, podrían producirse lesiones personales graves. Para evitar cualquier lesión asegúrese de leer las etiquetas de seguridad y manejar el motor correctamente.

■ Es fácil descuidar las medidas de seguridad que se encuentran bajo el símbolo de precaución. De ignorarlas, el rendimiento de la máquina puede verse afectado y el motor puede dañarse.

■ Asegúrese también de prestar atención a los avisos que se encuentran en la máquina y de leer las instrucciones que acompañan al manual de funcionamiento que facilita el fabricante.

1.2 Medidas de seguridad

(1) Quemaduras provocadas por escaldaduras

■ Nunca retire el tapón de llenado del radiador cuando el motor esté caliente. El vapor y el agua caliente pueden salpicar y provocarle quemaduras graves. Una vez parado el motor, espere a que el radiador se enfríe, envuelva el tapón de llenado con un paño y ábralo lentamente.

■ Cierre debidamente el tapón de llenado del radiador una vez haya realizado las comprobaciones pertinentes. Si no está bien cerrado el vapor podría salir a chorros.

(2) Ventilación adecuada para la batería

Mantenga la zona próxima a la batería bien ventilada. Asegúrese de que la batería no esté próxima a ninguna fuente de calor. Al cargar la batería se genera gas de hidrógeno que es altamente inflamable.

(3) Peligro de incendio del combustible

■ Utilice el diesel adecuado. Si por equivocación llena el depósito con gasolina o con algún otro tipo de combustible similar, podría provocar un incendio.

■ Antes de repostar asegúrese de que el motor no esté en funcionamiento.

■ Limpie inmediatamente cualquier resto de combustible que se haya derramado.

■ Nunca coloque combustible u otros materiales inflamables cerca del motor o podría provocar un incendio.

(4) Asfixia por gases de combustión

■ Nunca bloquee ventanas ni los orificios de ventilación u otros equipos de ventilación. Asegúrese de que haya una buena ventilación mientras el motor esté funcionando. Inhalar gases de combustión es perjudicial.

■ Nunca ponga el motor en marcha en una habitación cerrada, un túnel, un sótano, un pozo o similar ya que el gas de combustión no podría salir al exterior.

(5) Aléjese de las piezas rotativas

■ Mientras la máquina esté en funcionamiento no toque las piezas rotativas. Aleje las manos, cuerpo y ropas de las piezas rotativas como el impulsor del ventilador, el volante, la correa de la rueda o el eje de salida, ya que podría ser alcanzado y podría lesionarse.

■ Compruebe si hay alguna herramienta o si se encuentra alguna prenda encima o cerca del motor ya que podría provocar lesiones.

(6) Quemaduras provocadas por las piezas calientes

■ Mientras el motor esté en funcionamiento o inmediatamente después de haberlo detenido, evite todo contacto con sus manos, su cuerpo y su ropa con el silenciador, el tubo de escape y la estructura del motor.

(7) Nunca maneje la máquina bajo los efectos del alcohol

■ Además, nunca maneje la máquina si está enfermo o se siente indispuesto ya que puede provocar algún accidente inesperado.

1.2.2 Avisos de seguridad:

(1) Evite el contacto con el electrolito de la batería

■ Evite que sus ojos o piel entren en contacto con el fluido. En la batería se emplea como electrolito una solución de ácido sulfúrico diluido que puede causar quemaduras. Si el electrolito de la batería entra en contacto con la piel o con sus ojos, enjuague la zona afectada con abundante agua.

(2) Peligro de incendio a causa de un cortocircuito eléctrico

■ Asegúrese de apagar el interruptor de la batería o de desconectar el cable negativo antes de comprobar el sistema eléctrico. De lo contrario podría provocar un cortocircuito o un incendio.

(3) Aléjese de las piezas rotativas

Detenga el motor antes de efectuar cualquier operación de servicio. Si debe comprobar el motor mientras esté en funcionamiento, no deje que sus manos, cuerpo o ropa contacten o se acerquen a las piezas rotativas, de lo contrario podría lesionarse.

(4) Evite las quemaduras provocadas por el aceite caliente o el agua

■ Si debe vaciar el aceite del motor mientras esté caliente, asegúrese de que el aceite no le salpique ya que podría causarle quemaduras.

■ Antes de vaciar el refrigerante, espere a que la temperatura disminuya. El agua caliente puede salpicarle y podría causar quemaduras.

(5) Tenga cuidado con la suciedad que se encuentra suspendida en el aire

■ Lleve el equipo de protección adecuado como gafas para proteger sus ojos cuando el aire comprimido se esparce. El polvo o las partículas que se encuentran suspendidas en el aire pueden dañar sus ojos.

ADVERTENCIA – Prohibido hacer modificaciones no autorizadas

No libere el control, ni retire el tornillo regulador de velocidad máxima ni el tornillo regulador del nivel de aceite; de lo contrario la longevidad de la máquina disminuirá. Cada vez que monte o desmonte el motor la seguridad será menor y podría causar accidentes graves. Si necesita sustituir las piezas originales o si necesita ayuda técnica, contacte con su agente KIPOR de su zona.

AVISO – Tratamiento de los materiales de desecho

Acumule el aceite desechado en un contenedor. No utilice las aguas residuales, los ríos ni el mar para verter los residuos de aceite.
Siga las normativas y las leyes establecidas para tratar los materiales de desecho. Pida a una empresa especializada en la recogida de residuos que recoja y trate los materiales de desecho que acumule.

2. INFORMACIÓN GENERAL DEL PRODUCTO

Se trata de un motor en línea, vertical, de 4 tiempos, con un cilindro de refrigeración por agua, cámara de combustión con inyección directa, diesel de 4 cilindros. Existen tres tipos: alimentados, turboalimentados de gas de escape y refrigerante intermedio.

2.1 Características de la estructura

■ Diseñado con un cuerpo rígido siguiendo un trazado arqueado de cuatro cuadrados. Rotor W en la parte inferior. Encaja perfectamente con el cono de admisión del vórtice de la hélice del cilindro. Alto rendimiento de combustión ya que el combustible se mezcla con el aire. Con poco combustible puede alcanzar una gran potencia.

■ La adopción de la bomba tipo VE le da una elegante apariencia cúbica; la presión de la inyección de aceite del inyector de aceite tipo celular (diámetro interior 4) es de 16,5 Mpa, y la caída del combustible se produce en el punto exacto de la cámara de combustión, lo que hace que el proceso de combustión sea muy efectivo. Para el tipo de motor alimentado, utilice un inyector de aceite de diámetro interior 5 ejerciendo una presión de inyección de aceite de 20 Mpa.

■ El uso de una bujía incandescente mejora enormemente la eficacia del arranque.

■ Con la pared fina interior (1mm de grosor) de chapa cromada (en forma de red cromada de 0,10,12 mm) resistente al desgaste, mejora la estabilidad térmica del cilindro y es más resistente a la corrosión.

■ La durabilidad y la fiabilidad se ven incrementadas por el preciso sistema de refrigeración del agua (radiador) y el sistema de lubricado. Se trata de un sistema ecológico que produce menos vibraciones y ruido.

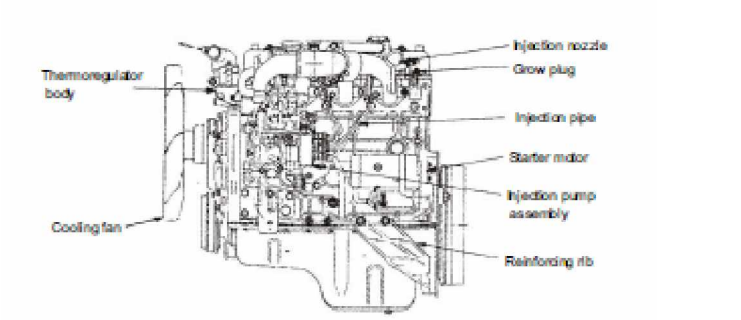
■ Para el sistema de lubricado, la bomba trocoidal aporta fuerza de lubricación.

Con el sistema de refrigeración la temperatura del agua del termostato se mantiene entre 80º y 95ºC.

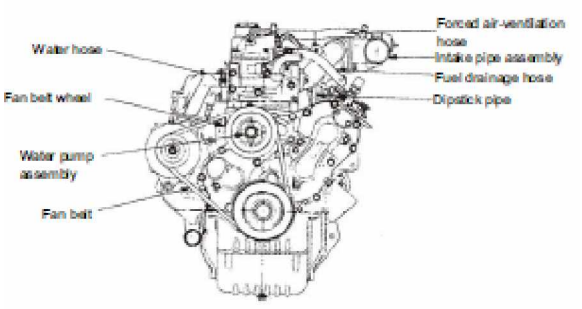
2.2 Parámetros técnicos del producto

Modelo	**KM493**	**IM493Z**
Tipo	En línea, vertical, 4-cilindros, 4-tiempos, inyección directa,	refrigerado por agua , motor diesel
Cilindro: diámetro interior x carrera (mm)	4-93 x	102
Cilindrada (L)	2.771	
Relación de compresión	18.2:1	
Orden de encendido	1-3-4-2	
Entradas	Aspiración natural	Turbocompresor o Turbocompresor – intercambio térmico
Potencia máxima kW (PS)/rpm	57,3 (77,9)/3600	68 (92,5)/3600
Potencia nominal kW (PS)/rpm	51,6 (70.0)/3000	61,2 (83,2)/3600
Fuerza de torsión máxima (N.m/rpm)	200/2000	220/2200
Consumo mínimo de combustible	224	
Sistema de arranque	Motor de	arranque
Sistema refrigerante	Forzado, refrigerante por agua,	tipo de ciclo cerrado
Sistema de lubricado	Lubricación forzada con	bomba trocoidal
Localización de la potencia de salida	Posición inferior del eje PTO	vertical
Dirección del rotación del PTO (eje rotante)	En sentido contrario visto desde el	a las agujas del reloj volante
Capacidad del motor de arranque	12V, 2,2kW	
Capacidad del acumulador	12V	50A
Capacidad de la batería	12V	(120 ~ 200)A.h
Capacidad aceite lubricante (L)	8,5	
Capacidad de refrigerante	10	
Dimensiones del motor (mm)	734 x 612 x 682	
Peso neto (kg)	229	

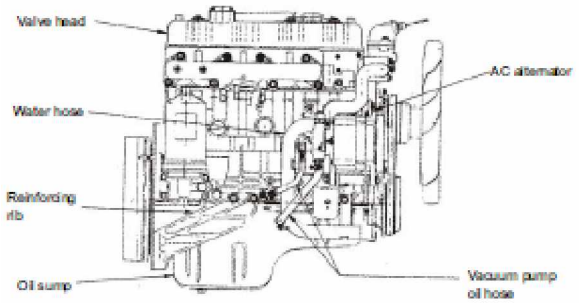
2.3 Nomenclatura



Thermoregulator body – Cuerpo del termorregulador
Cooling fan – Ventilador de enfriamiento
Injection nozzle – Boquilla de inyección
Glow plug – Bujía de calentamiento
Injection pipe – Tubo de inyección
Starter motor – Motor de arranque
Injection pumb assembly – Conjunto bomba de inyección
Reinforcing rib – Costilla de refuerzo

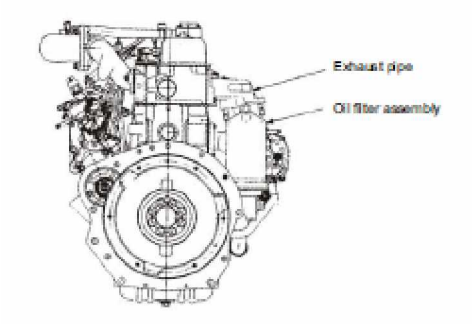


Water hose – Manguera de agua
Fan belt Wheel – Piñón correa de transmisión
Water pump assembly – Conjunto bomba de agua
Fan belt – Correa de transmisión
Forced air-ventilation – Ventilación por aire forzado
Hose – Manguera
Intake pipe assembly – Conjunto del tubo de admisión
Fuel drainage hose – Manguera de drenaje del combustible
Dipstick pipe – Tubo indicador del nivel de aceite



Valve head – Cabezal de la válvula
Water hose – Manguera de agua
Reinforcing rib – Costilla de refuerzo

Oil sump – Carter de aceite
AC alternator – Alternador CA
Vacuum pump oil hose – manguera de aceite de la bomba de vacío



Exhaust pipe – Tubo de escape
Oil filter assembly – Conjunto del filtro de aceite

2.4 Funciones de las piezas más importantes

Pieza	Funciones
Filtro de combustible	Elimina la suciedad y el agua del combustible. Es necesario cambiar periódicamente el elemento papel del filtro antes de que la suciedad se acumule. Reemplace todo el cartucho.
Bomba de inyección de combustible	Bomba tipo VE; unida a una bomba de alimentación de combustible exterior. El combustible penetra en la bomba y la válvula de solenoide corta el suministro del combustible.
Inyector de combustible	Debido a la gran presión con la que sale el combustible, se realiza una pequeña perforación y el combustible se traslada hacia la cámara de combustión.
Filtro de aceite lubricante	Retira los pequeños residuos de metal y carbonilla del aceite. Es necesario cambiar periódicamente el elemento papel del filtro antes de que la suciedad se acumule.
Filtro de aire	El orificio de admisión del aire evita que el polvo se introduzca en la cámara a través de un elemento interno. Además, sirve para contener el ruido de la entrada del aire. Es necesario comprobar periódicamente el papel del filtro antes de que la suciedad se acumule. Si fuese necesario puede limpiarlo o cambiarlo.
Sistema de refrigeración (radiador, bomba, ventilador, termostato)	Este motor tiene un sistema de refrigeración por agua por medio de un radiador. Sirve como depósito de almacenaje de agua refrigerante y como intercambiador de calor. El ventilador de enfriamiento que se encuentra bajo el radiador es propulsado desde el extremo del cigüeñal para enfriar el agua. El agua refrigerante, que bombea por debajo del motor, hace circular el agua fría y devuelve el agua al radiador. La tapa del radiador está provista de dos válvulas reguladoras de presión: la válvula reductora y la válvula de vacío. Cuando la temperatura del agua refrigerante aumenta, la presión interior del radiador aumenta y la válvula reductora se abre para liberar el vapor y para que rebose agua caliente en el depósito auxiliar a través de un conducto de goma. (Tenga en cuenta que el conducto de goma conecta el orificio de suministro de agua con el depósito auxiliar). El vapor y el agua caliente enviados al depósito auxiliar son enfriados y se convierten de nuevo en agua. Cuando se reduce la carga y baja la temperatura del agua, la presión interna del radiador se convierte en negativa, y la válvula de vacío de la tapa del radiador se abre para succionar el agua del depósito auxiliar del radiador. Este ciclo minimiza el consumo de agua refrigerante.
Motor de arranque	Se utiliza el motor DC para arrancar el motor diesel. Cuando se acciona, el piñón del diferencial se engrana con la corona del volante para que el motor se ponga en marcha.
Alternador	El alternador carga la batería mientras el motor está en marcha. Se instala en el cigüeñal y se encuentra debajo del volante.

2.5 Tabla de datos de los ajustes principales

Artículo Especificación	Valor normal del ajuste
Altura del espacio de compresión dentro del cilindro	0,9 ~ 1,0mm
Tiempo de descarga del combustible (mm)	BUDC16" (al principio, la lectura del calibrador comparador es de 0,5mm).
Presión chorro del combustible	18 ~ 18,5 Mpa o 20 Mpa (turbocompresor
Cierre de válvula y fase abierta | Válvula de admisión | Válvula de escape	Se abre a BUDC24,5º ; Se cierra a AUDC 55,5º Se abre a BUDC 54º Se cierra a AUDC 26º
Huelgo de válvula mm (estado frío)	0,30 ~ 0,40
Volumen de la válvula	0,7 ± 0,8
Volumen que sobresale del cabezal de inyección del combustible	2,4±0,1
Grado de tensión de la correa	Presione la correa de 8 a 12 mm bajo una presión de 100N
Presión del aceite lubricante	0,4~0,5Mpa
Temperatura del aceite lubricante	≤110
Temperatura del agua drenada	≤95
Temperatura de escape	≤600º

2.6 Fuerza de torsión de los pernos y tuercas principales:

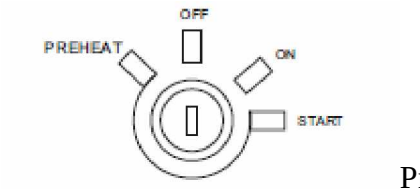
Valor Producto	Especificación de la rosca	Fuerza de torsión	Cantidad de tuercas
Tornillo de culata	M11 x 1,5	00 ~ 110	18
Tornillo cojinete del árbol de la máquina	M14 x 1,5	160 ~ 180	10
Tuerca de viela	M11 x 1,25	80 ~ 90	8
Perno de volante	M13 x 1,25	115 ~ 125	8
Tuerca polea de cigüeñal	M16 x 1,5	170 ~ 210	1
Tuerca palanca de vaivén	M10 x 1,25	50 ~ 60	4
Ajuste del perno del espaciador de mecanismo de levas	M12 x 1,5	100 ~ 140	1
Ajuste de la tuerca del carburante	M10 x 1,25	32 ~ 44	4
Perno general			
	M6	8 ~ 10	
	M8	18 ~ 25	
	M10	40 ~ 50	
	M12	80 ~ 90	
	M14	130 ~ 150	
	M16	180 ~ 200	

2.7 Sistema operativo

El sistema operativo que aquí se describe incluye los dispositivo utilizados para el inicio, el control del regulador, la parada y monitorización del motor.

2.7.1 Interruptor de arranque

Es un tipo de interruptor con movimiento rotatorio de cuarto grado con funciones de precalentamiento y de reinicio automático.



Preheat – Precalentamiento
Off – Desconectado
ON – Conectado
START - Inicio

Seleccione la posición del interruptor de arranque haciendo girar la llave introducida en el hueco del interruptor.

OFF (desconectado) – Es la posición de “parada” del motor. Si la llave del interruptor permanece en esta posición significa que el motor está apagado y usted puede retirar o introducir la llave del interruptor ya que la corriente está cortada en esta posición.

ON (conectado) – Cuando el interruptor de arranque se encuentra en posición ON significa que la corriente empieza a fluir.

START (inicio) – Acompañe el interruptor de arranque a la posición START y el motor de arranque pondrá el motor en marcha. Suelte la llave del interruptor y automáticamente volverá a la posición ON.

PREHEAT (precalentamiento) – Cuando la llave del interruptor se encuentra en esta posición, la corriente se dirige hacia el calentador de aire calentándose así el aire de admisión del cilindro y provocando un aumento de la temperatura. Al soltar la llave del interruptor vuelve automáticamente a la posición OFF.

2.7.2 Calentador de aire (dispositivo de ayuda arranque en frío)

El calentador de aire se instala en la culata. Este mecanismo sirve para precalentar la cámara de combustión a fin de que el motor se ponga en marcha fácilmente cuando la temperatura es baja. El calentador de aire es energizado mientras el interruptor de inicio se encuentra en la posición de PRECALENTAMIENTO. Cuando utilice el calentador de aire, mantenga el interruptor de inicio en la posición de PRECALENTAMIENTO durante 15 segundos y luego cámbielo a la posición de INICIO para poner el motor en marcha.

2.7.3 Dispositivo de parada del motor

Al girar la llave del interruptor hacia la posición OFF, la válvula solenoide cierra la bomba de inyección del combustible y el motor se detiene rápidamente.

2.7.4 Regulador de la velocidad

Puede controlar la velocidad del motor a través de la palanca de control de velocidad. Si la palanca de control de velocidad ejerce una fuerza sobre el resorte del regulador la velocidad del motor aumentará. Por el contrario, si se libera el resorte del regulador de la velocidad, la velocidad del motor disminuirá.
Si fuese necesario manejar la palanca de control de velocidad desde la distancia, puede obtener un mando a distancia y podrá controlar la palanca mediante un micromotor.
Nunca afloje el interruptor de velocidad máxima/mínima ya que la velocidad constante del motor en su punto máximo y mínimo está totalmente restringido.

2.7.5 Luces indicadoras

Estas luces sirven para monitorizar las anormalidades que puedan surgir mientras el motor esté en funcionamiento.

■ Luz indicadora de carga
La luz se apaga cuando la batería se carga con normalidad. Por el contrario, se enciende cuando la batería no se carga con normalidad.

■ Luz indicadora de la presión del aceite lubricante
Esta luz parpadeará cuando el sensor de presión compruebe que la presión del aceite disminuya y alcance 46 kPa (0,5kgf/cm2) o inferior.
Al encender el interruptor de arranque para poner el motor en marcha, la luz que indica

■ Luz indicadora de la temperatura del agua
Esta luz se enciende cuando la temperatura del agua refrigerante es superior a 110ºC.

3. COMPROBACIÓN PREVIA AL ARRANQUE

Las instrucciones a seguir para preparar el motor antes de ponerlo en marcha se encuentran en las secciones 3.1 a 3.6.

3.1 Combustible, aceite lubricante y agua refrigerante

3.1.1 Combustible

(1) Selección del combustible (Combustible Diesel Internacional Estándar)

■ ISO8217DMA
■ ASTMD975 Nivel Nº 1-D o Nº 2D
■ GB/T252-1994. Diesel ligero 0# (durante el verano), -10#, -20#, -30# (durante el invierno).
El diesel se clasifica por su punto de solidificación. Cuando las temperaturas son bajas algunos diesel son poco fluidos. Escoja el combustible adecuado de acuerdo con la temperatura ambiente.

Tipo de combustible Diesel recomendado

Temperatura ambiente	GB/T252	ASTM D975
-5ºC o superior	-10 #	Nivel 2-D
-15ºC o superior	-20#	Nivel 1-D
-25ºC o superior	-30#	

⚠ CAUTION

PRECAUCIÓN Si el tipo de combustible utilizado no es el adecuado, la máquina no rendirá satisfactoriamente y algún componente podría averiarse.

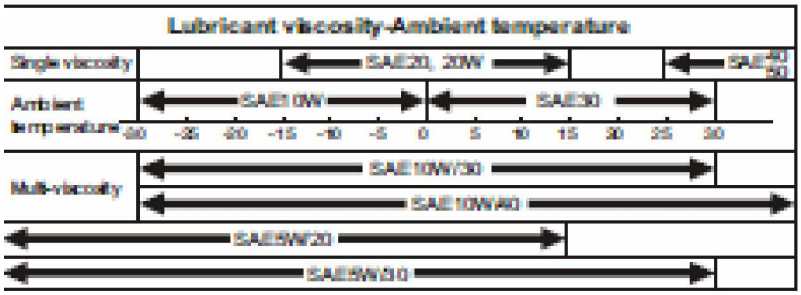
(2) Uso del combustible
■ El combustible debe almacenarse en bidones limpios.
■ El combustible debe almacenarse en lugares donde ni el polvo ni el agua de la lluvia puedan acceder. El motor no funcionará correctamente si en el combustible existen restos de agua o suciedad.
■ Mantenga los depósitos de combustible estabilizados durante 24 horas para que el agua y la suciedad se depositen en el fondo del depósito y así extraer luego el combustible limpio con la bomba de combustible.

3.1.2 Aceite lubricante

⚠ CAUTION

PRECAUCIÓN En caso de no utilizar el aceite adecuado, las piezas del motor pueden deteriorarse y desgastarse acortando así la vida útil del motor.

(1) Aceite lubricante a utilizar
Asegúrese de seleccionar el grado CC o CD (clasificación API)
Escoja la viscosidad adecuada del aceite de acuerdo con la temperatura ambiente.



Lubricant viscosity-Ambient temperature – Viscosidad del lubricante- Temperatura ambiente

Single viscosity – simple viscosidad
Multi-viscosity – multi-viscosidad

(2) Uso del Aceite lubricante

■ Utilice y almacene el aceite adecuado. Evite que la suciedad y el polvo se incrusten en el aceite. Limpie las zonas cercanas a la boca de admisión del lubricante.
■ No mezcle distintos lubricantes con distintas especificaciones ya que la calidad del aceite se verá afectada.

3.1.3 Agua refrigerante

■ El uso inadecuado del refrigerante puede causar que el radiador, el motor y el revestimiento interior de la culata acumulen suciedad y como resultado la funcionalidad del radiador disminuirá.

■ Si el agua refrigerante se congela, podría dañarse el motor, el radiador y la culata.

(1) Agua refrigerante
Utilice agua limpia y blanda (no utilice agua del grifo o agua de lluvia) y asegúrese de añadir el refrigerante para prevenir que se acumule herrumbre y que el agua se congele.

(2) LLC (Refrigerante de larga duración)
Seleccione el refrigerante LLC de larga duración y de gran calidad.

(3) Concentración de mezcla de agua refrigerante y LLC
Determine la concentración de mezcla de agua refrigerante y LLC según las instrucciones del fabricante.

Si la concentración del LLC es demasiado baja es difícil evitar la congelación y la oxidación. Por el contrario, si es demasiado elevada también tendrá un efecto negativo ya que enfriará el motor. Asegúrese de adoptar la concentración que especifica el fabricante.

3.2 Abastecimiento de combustible

DANGER

PELIGRO

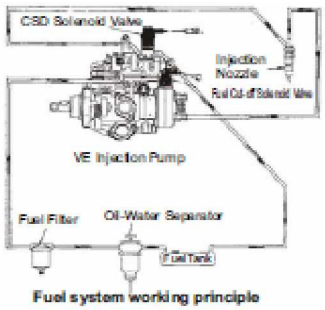
■ Sepa que existe peligro de incendio al manipular combustible.
■ Asegúrese de utilizar el tipo de combustible adecuado.
Rellenar por equivocación el motor con un tipo de combustible similar podría ser la causa de un incendio.
■ Asegúrese de apagar el motor antes de repostar.
■ Limpie cualquier vertido de combustible.
■ Nunca ponga aceite u otro material inflamable cerca del motor ya que podría provocar un incendio.

3.2.1 Repostaje de combustible

■ Llene aproximadamente el 90% del volumen total del depósito con combustible limpio sin agua añadida y libre de partículas de polvo.
■ Ponga atención cuando llene el depósito para que no rebose.
■ Elimine el aire del sistema de combustible para así asegurar un correcto suministro.

3.2.2 Compensar el combustible en el sistema de combustible

Elimine el aire que entra en el sistema de combustible, de lo contrario la bomba de inyección no podrá ser alimentada por el combustible.
Este motor tiene un sistema automático de escape de aire. También deberá eliminar el aire del sistema de combustible siguiendo los siguientes pasos:
1. Compruebe el nivel de combustible del depósito. Añada combustible si fuese necesario.
2. Encienda la válvula de descarga del depósito de combustible
3. Haga girar el interruptor de arranque a la posición “ON”. El combustible entrará en el depósito a través de la bomba de alimentación. Cuando el filtro de combustible está lleno, sin ninguna burbuja de aire, entonces el motor se pondrá en marcha.



Fuel system working principle

CSD Solenoide Valve – Válvula de solenoide CSD
Injection Nozzle – Boquilla de inyección
Fuel Cutt-off Solenoid Valve – Válvula de solenoide para la interrupción del suministro de combustible
VE Injection Pump – Bomba de inyección tipo VE
Fuel filter – Filtro del combustible
Oil-Water Separator – Separadador Aceite-Agua
Fuel tank – Depósito del combustible

3.3 Abastecimiento de aceite lubricante

Abastezca de aceite hasta el nivel recomendado siguiendo los siguientes pasos:

1. Coloque el motor en posición horizontal.
2. Retire el tapón del orificio de llenado de aceite de la caja del cárter.
3. Añada 8,5 litros de aceite al motor.
4. Compruebe el nivel de aceite con el indicador del nivel de aceite. El aceite debe llegar hasta el tope que marca el indicador.
5. Manualmente ajuste bien el tapón de llenado de aceite.
6. Ponga el motor en marcha y espere aproximadamente 10 minutos. Luego apague el motor y compruebe de nuevo el nivel de aceite con el indicador. El nivel ahora debería estar casi al máximo.

⚠ CAUTION

PRECAUCIÓN
■ No enrosque el indicador del nivel de aceite cuando compruebe el nivel. No llene en exceso el colector de aceite.
■ El aceite puede escaparse del cárter y provocar problemas en el motor.

3.4 Abastecimiento de agua refrigerante

⚠ DANGER

PELIGRO Evite las quemaduras

■ Nunca abra el tapón de llenado del radiador mientras el motor esté caliente. El vapor y el agua caliente pueden salpicar y provocarle quemaduras. Retire el tapón del radiador lentamente con un paño cuando el radiador se haya enfriado.
■ Tras comprobar la capacidad de agua refrigerante, cierre debidamente el tapón de llenado del radiador. Si no está bien cerrado el vapor podría escurrirse y provocarle quemaduras.
Llene de refrigerante el radiador y el depósito auxiliar.
■ Retire el tapón de llenado del radiador
1. Haga girar el tapón de llenado del radiador unos 90º en sentido contrario a las agujas del reloj.
2. Oprima el tapón y hágalo girar un poco más en sentido contrario a las agujas del reloj para sacarlo. Si intenta retirar el tapón sin oprimirlo antes podría estropearlo. Vierta despacio el refrigerante en la abertura de llenado hasta que rebose. La capacidad del depósito es de 10,0 litros.
3. Elimine el aire del sistema refrigerante mientras vierte el agua en la abertura de llenado para evitar así la restricción del aire.
4. Una vez lleno, cierre el tapón del radiador ajustándolo correctamente.
5. Añada el refrigerante en el depósito de agua auxiliar, luego ajuste el tapón de llenado de refrigerante.
6. Compruebe que las juntas de los conductos de goma no estén sueltas, dañadas o gastadas. Si las juntas no están bien selladas el refrigerante se consumirá demasiado rápido.

3.5 Puesta en marcha (Sin carga)

Si es la primera vez que pone el motor en marcha o el motor ha estado parado durante largo tiempo, hágalo a una velocidad lenta y sin carga para que el aceite circule por todo el motor. Si el motor ha estado almacenado durante un periodo de tiempo largo puede que el aceite se haya estancado en algunas de las piezas móviles del motor y de ponerlo en marcha podrían dañarse.

1. Desconecte el interruptor de la transmisión de potencia para que el motor diesel funcione al ralentí.
2. La palanca de control debe estar en posición “LOW” (Baja)
3. Coloque la llave en el interruptor de arranque, y muévala hacia la posición “START” para que el motor se ponga en funcionamiento.
4. Haga funcionar el motor aproximadamente unos 5 minutos a velocidad lenta para comprobar que no emite ningún ruido extraño.
5. Para detener el motor gire la llave hacia la posición “OFF”.

3.6 Comprobación del Aceite y del Refrigerante

Cuando por primera vez llene o cambie el aceite y el refrigerante, haga funcionar el motor durante unos minutos y luego con el motor apagado vuelva a comprobar los niveles de aceite y agua. Mientras el motor esté en marcha el aceite se esparce por todas las piezas móviles del motor lo que hace que su nivel disminuya. Vuelva a rellenar con aceite hasta alcanzar el nivel requerido. Al mismo tiempo, rellene también con agua refrigerante ya que su consumo es alto.

4. MANEJO

En esta sección se describen los procedimientos a seguir para encender y detener el motor y para ajustar la velocidad antes de que el motor esté listo para ser almacenado.

AVISO No beba nunca antes de manejar un motor

No es adecuado manejar un motor si el operador se siente indispuesto o está bajo los efectos del alcohol. Podría resultar en un accidente imprevisto.

AVISO Asfixia por gas de escape

■ Nunca bloquee entradas ni aberturas de ventilación en ventanas y puertas. Asegúrese de que haya una buena ventilación mientras el motor esté funcionando. Inhalar gases de combustión es perjudicial.
■ Nunca ponga el motor en marcha en una habitación cerrada o en un túnel ya que el gas de combustión no podría escaparse hacia el exterior.

PELIGRO Aléjese de las piezas rotativas

■ Aleje las manos, cuerpo y ropas de las piezas rotativas, del ventilador, la correa V, la polea, etc., ya que podría ser alcanzado y podría sufrir lesiones graves.
■ No ponga la máquina en funcionamiento si todas las piezas protectoras no están aseguradas en su posición.
■ Antes de poner el motor en marcha asegúrese de que cerca de la máquina no haya ninguna herramienta ni ninguna prenda.

PRECAUCIÓN No toque los componentes calientes del motor ya que podría quemarse.

No toque el turbocompresor, el colector de escape, el tubo de escape ni la caja del motor mientras el motor esté en funcionamiento o inmediatamente después de haberlo detenido. Asegúrese que ni su cuerpo ni su ropa entran en contacto con estas piezas ya que podría quemarse.

4.1 Comprobación diaria previa al arranque

Cada día, antes de arrancar el motor, efectúe las siguientes comprobaciones:

4.1.1 Compruebe visualmente el entorno del motor por si existiese:

■ Vertidos de aceite procedentes del sistema de lubricación
■ Vertidos de combustible procedentes del sistema de combustible.
■ Pérdidas de agua procedentes del sistema refrigerante.
■ Piezas en mal estado.

Compruebe además que los pernos estén fijos.

4.1.2 Revise el nivel de combustible y rellene el depósito si fuese necesario.
Revise el nivel de combustible del depósito. Añada el combustible adecuado si fuese necesario.

4.1.3 Revise el nivel de aceite y añada aceite si fuese necesario.
(1) Compruebe el nivel de aceite con el indicador de nivel de aceite.
(2) Si el nivel de aceite es demasiado bajo, añada el aceite adecuado hasta llegar al límite superior. Evite que el aceite rebose.

4.1.4 Revise el nivel de agua refrigerante. Añada si fuese necesario.
■ Nunca retire el tapón de llenado del radiador cuando el motor esté caliente. El vapor y el agua caliente pueden salpicar y provocarle quemaduras graves. Una vez parado el motor, espere a que el radiador se enfríe, envuelva el tapón de llenado con un paño y ábralo lentamente.
■ Cierre debidamente el tapón de llenado del radiador una vez haya realizado las comprobaciones pertinentes. Si no está bien cerrado el vapor podría salir a chorros.

La comprobación diaria del nivel de agua refrigerante y su relleno debe realizarse sólo del depósito auxiliar. Si el nivel de refrigerante en el depósito auxiliar es inferior al límite recomendado, compruebe también el nivel de agua refrigerante del radiador.
1. Compruebe el nivel de agua refrigerante del depósito auxiliar. Si el nivel del agua está cerca del límite inferior, abra el tapón del depósito auxiliar y añada agua fresca hasta el límite superior.
2. Si el nivel de agua refrigerante del depósito auxiliar está por debajo del límite inferior, abra el tapón de llenado del radiador y compruebe el nivel de agua refrigerante del radiador. Añada agua blanda si el nivel es demasiado bajo.

⚠ CAUTION

PRECAUCIÓN Si el agua refrigerante se consume demasiado rápido o si el radiador funciona con un nivel de agua demasiado bajo sin que haya cambiado el nivel en el depósito auxiliar, es probable que el agua se esté perdiendo o que el hermetismo no sea el adecuado. En ambos casos, consúltelo con su fabricante en la mayor brevedad posible.
Es normal que el nivel del agua en el depósito auxiliar aumente mientras el motor esté en marcha. Cuando el motor se enfría, el agua sobrante del depósito auxiliar vuelve al radiador.

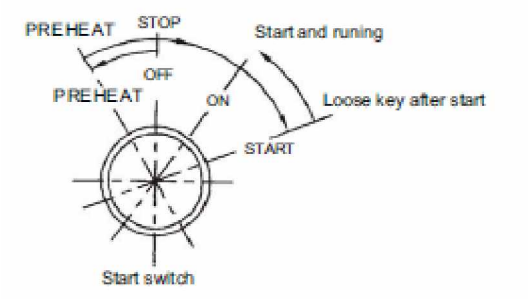
4.1.5 Revise la palanca reguladora
La palanca reguladora debe moverse con suavidad. Si para moverla debe forzarla añada aceite a las juntas de cables del regulador y a los ejes. Si existe un desencajamiento o un huelgo demasiado grande entre el regulador y el control de palanca, ajústelo hasta la posición correcta.

4.1.6 Revise el sistema de alarma
Compruebe todos los sistemas de alarma para asegurarse que el sistema funciona con normalidad. Si el sistema no ejecuta su función se tratará de un fallo mayor.

4.2. Puesta en marcha

4.2.1 Ponga el motor en marcha tal y como se describe a continuación:

1. Suelte todos los embragues o gire el interruptor de arranque hacia la posición OFF para cortar la carga arrastrada.



PREHEAT – Precalentamiento
Start and running – Inicio y puesta en marcha
Loose key after start – Suelte llave una vez iniciado el motor
Start switch – Interruptor de arranque

2. Conecte el interruptor del depósito de combustible.
3. Conecte el interruptor de la batería.
4. Introduzca la llave en el interruptor de arranque.
5. Gire la llave de arranque hacia la posición ON. Compruebe que el sistema de alarma funcione correctamente.
6. Desplace la palanca reguladora (palanca de control) hacia la posición LOW (baja).
7. Gire la llave de arranque hacia la posición START para poder hacer virar el motor. Una vez el motor está funcionando, suelte la llave. Al soltarla, vuelve automáticamente a la posición ON.

⚠ CAUTION

PRECAUCIÓN	No debe tardar más de 15 segundos en virar el motor ya que de lo contrario el motor de arranque podría sobrecalentarse. El motor de arranque actúa para que el engranaje del volante empiece a rodar, pero el engranaje del volante no puede hacer rodar el motor de arranque. Por lo tanto, una vez el motor de arranque esté en marcha, desconecte la puesta en marcha del volante inmediatamente.

4.2.2 Arranque del motor cuando la temperatura ambiente sea baja

Si le cuesta arrancar el motor cuando el ambiente es frío (aproximadamente 0º o inferior), utilice la bujía de incandescencia para que el arranque sea más rápido.
Siga las indicaciones 1 a 6 anteriores y luego siga las siguientes indicaciones:
8. Dirija la llave de arranque de la posición OFF a la posición HEAT. Espere aproximadamente unos 15 segundos para que la bujía de incandescencia pueda finalizar el proceso de precalentamiento.
9. Gire la llave hacia la posición START. Cuando el motor vire suelte la llave. Al soltarla, vuelve automáticamente a la posición ON.

⚠ CAUTION

PRECAUCIÓN — Debe haber un intervalo de 20 segundos entre cada intento. Si el proceso dura demasiado dañará la bujía de incandescencia.

4.2.3 Reinicio del motor después de un intento fallido.
Si el motor no arranca, espere unos 30 segundos para que el nivel de voltaje de la batería vuelva a su valor normal y luego gire la llave de encendido a la posición START. Si después de varios intentos el motor no se pone en marcha, solucione los problemas y reinicie el motor.

4.2.4 Revisiones y operaciones a efectuar una vez el motor está en marcha
1. Una vez el motor está en marcha, déjelo al ralentí y compruebe:
■ Luces e indicadores de alarma
■ Pérdidas de agua, gas y aceite del motor
■ Color de los gases de escape
■ Vibración o ruido del motor

⚠ WARNING

AVISO
Manejar el motor a velocidad alta o cargarlo súbitamente sin antes precalentarlo puede perjudicar gravemente al motor.

4.3 Motor en marcha

4.3.1 Haga virar el motor sin carga a una velocidad lenta durante aproximadamente 5 minutos. (De esta manera el motor se calienta y permite que el aceite circule por todo el motor).
4.3.2 Aumente la velocidad a medida que el motor pida carga y compruebe a la vez el color de los gases de escape, la vibración y el ruido del motor.
4.3.3 Ajuste la velocidad del motor con la palanca reguladora (palanca de control) del acelerador. La regulación de la velocidad de un motor se efectúa ajustando el resorte del acelerador. Si el resorte aumenta, también aumenta el suministro de combustible y la velocidad del motor. Si el resorte disminuye también disminuirá el suministro de combustible y la velocidad del motor.
4.3.4 Mueva despacio la palanca reguladora del acelerador. Evite acelerar o decelerar el motor rápidamente. Es mejor aumentar la carga despacio y así el motor no se ve afectado.

⚠ CAUTION

PRECAUCIÓN — Cuando el motor funcione por primera vez, no acelere ni lo sobrecargue demasiado durante las primeras 50 horas de funcionamiento.

4.4 Precauciones que debe tomar mientras el motor esté en marcha
Para comprobar el estado del motor tenga en cuenta:

4.4.1 Color del gas de escape

Pare el motor si del motor sale una humareda negra de forma continua. El humo negro indica que el motor va sobrecargado o que algunas piezas están dañadas.

4.4.2 Ruido anormal o vibraciones

De acuerdo con la estructura del motor, éste puede emitir una resonancia a cierta velocidad del motor resultando en una violenta vibración y en un ruido anormal. Nunca maneje el motor a dicha velocidad.

4.4.3 Luces de alarma

Si alguna luz de alarma parpadea, apague el interruptor de la transmisión de potencia, desconecte la carga y luego reduzca la velocidad del motor. Pare el motor y haga las comprobaciones pertinentes.

4.4.4 Fuga de gas, pérdida de combustible y de refrigerante y perno suelto.

4.4.5 El nivel de aceite es demasiado bajo

Siempre compruebe el nivel de aceite y añada el necesario para evitar que el nivel se encuentre por debajo del mínimo cuando el motor esté en funcionamiento.

4.4.6 El nivel de combustible del depósito es demasiado bajo

Siempre compruebe el nivel de combustible y añada el necesario para evitar que el nivel se encuentre por debajo del mínimo cuando el motor esté en funcionamiento.

PRECAUCIÓN	Nunca apague la batería o provoque un cortocircuito, ya que podría provocar chispas. Una sobretensión eléctrica anormal resultaría en un fallo en el sistema.

4.5 Parada del motor

Siga las siguientes pautas para parar el motor:

1. Retire la carga desconectando el embrague o el interruptor de carga.
2. Reduzca la velocidad de rotación al ralentí durante unos 5 minutos para que las partes calientes del motor se enfríen gradualmente.
3. Haga girar la llave de arranque hacia la posición “OFF”. Retire la llave y guárdela en un lugar seguro.
4. Desactive el interruptor de batería
5. Desactive el interruptor del depósito de combustible.

Si el interruptor de arranque está en la posición OFF pero el motor no se detiene, deberá apagar el interruptor del depósito de combustible para así cortar el suministro de combustible y el motor se detendrá rápidamente.

4.6 Almacenamiento a largo plazo

4.6.1 Vaciado del agua refrigerante

Si no hubiese anticongelante en el agua refrigerante, asegúrese de vaciar toda el agua del motor para evitar que durante el invierno el agua se hiele y pueda dañar el sistema de refrigeración (radiador, cilindro, culata). .

PRECAUCIÓN Tenga cuidado al drenar el agua caliente. No lo haga hasta que la temperatura baje ya que podría quemarse con el vapor o el agua caliente.

(1) Retire el tapón de llenado del radiador.
(2) Abra el vástago de drenaje o la manguera que se encuentra en el fondo del depósito de agua.
(3) Desenrosque el vástago de drenaje del fondo del depósito de agua.
(4)Cuando haya vaciado completamente el agua refrigerante, vuelva a instalar la manguera y ajuste el tapón de llenado del radiador.

4.6.2 Limpiado de los componentes exteriores, vacie o llene de combustible

■ Elimine las partículas de polvo y los restos de aceite del exterior de la caja del motor.
■ Vacíe todo el combustible, luego llene el depósito de combustible en su totalidad para evitar la condensación.
■ Lubrique las juntas y los tubos del sistema de temporización.

4.6.3 Impermeabilidad y a prueba de polvo

Proteja el motor diesel del agua con una funda de plástico sellada. Guarde el motor en un lugar bien ventiladolejos de la humedad y del polvo.

4.6.4 Medidas a tomar para que la batería no se descargue

Cierre el interruptor o desconecte el cable de conexión a tierra de la batería (-).
Recargue la batería una vez al mes para compensar la descarga.

4.6.5 Comprobación de la máquina después de estar almacenada durante un largo período de tiempo.

Si quiere poner de nuevo el motor en marcha tras haber estado almacenado durante un largo período de tiempo, deberá seguir el procedimiento de preparación “comprobación previa al arranque” descrito en el capítulo 3.

5. MANTENIMIENTO

El rendimiento del motor puede verse afectado debido a las condiciones y al tiempo de operación. La negligencia y el deterioro de algunas funciones pueden provocar el malfuncionamiento de la máquina que se derivaría en una interrupción del trabajo, un aumento del consumo de combustible y de aceite, mayor toxicidad de los humos de escape y aumento de la emisión de ruido y vibración, acortándose de esta manera la vida útil del motor. Las revisiones diarias y periódicas y el mantenimiento adecuado le mantendrán el motor en buen estado y evitarán las averías.

5.1 Revisión

■Comprobación diaria

Cada día compruebe el motor antes de ponerlo en funcionamiento. Acostúmbrese diariamente a realizar las comprobaciones que se detallan en la sección 4.1.

■Comprobación periódica:

Se aconseja llevar un registro diario de funcionamiento donde se anote el funcionamiento diario y se comprueben los resultados. Realice las funciones de mantenimiento y la comprobación final tal como se detalla en este manual. Cuando el contador de horas esté en el valor especificado realice la revisión periódica tal y como se indica.

La revisión periódica debería realizarse a cada: 50, 200, 400, 1000 y 2000 horas de funcionamiento.

Utilice piezas originales:

Utilice siempre piezas originales para sustituir las piezas del motor, de lo contrario el motor no rendirá lo suficiente y acortará la vida útil del mismo.

5.2 Programa de comprobación periódica

Las comprobaciones diarias y periódicas junto al mantenimiento son esenciales para mantener el motor en buenas condiciones. En la siguiente lista se resumen los elementos a comprobar y los intervalos de tiempo en que deben realizarse las comprobaciones. Estas pautas generales pueden variar dependiendo del motor y de algunas de sus aplicaciones como pueden ser la condición de la carga, la calidad del combustible y del lubricante, entre otras.

O: Comprobar ◘ Cambiar ● Consultar con el fabricante o distribuidor

Piezas	Elemento a comprobar	Comprobación diaria	50 horas	200 horas	400 horas	1000 h.	2000 h.
Carburante	Comprobar el nivel de combustible	O					
	Comprobar la pérdida de combustible en el depósito	O					
	Vaciar el combustible del depósito		O				
	Cambiar el filtro del combustible				◘		
	Comprobar el nivel de aceite lubricante	O					
	Comprobar fugas	O					
Aceite lubricante	Cambiar el lubricante		◘ (primera vez)	◘ (más tarde)			
	Sustituir el elemento del filtro	O					
	Comprobar y añadir refrigerante	O					
Agua refrigerante	Limpiar la aleta del radiador			O			
	Cambiar el refrigerante				●		
	Limpiar y revisar la manguera de agua					●	
Conducto de goma	Cambiar el conducto del combustible y el del agua refrigerante						● (dos años)
Sistema	Regulador de la velocidad	O					
operativo	Ajuste de la velocidad ralentí				●		
Sistema de admisión del aire	Limpiar y cambiar el elemento del filtro de aire		O (Limpiar)	◘			

Piezas eléctricas	Comprobar alarma	O					
	Comprobar el nivel del electrolito y cargar la batería		O				
Culata	Ajustar el huelgo entre la válvula de admisión y la de escape			● (primera ve)	● (Más tarde)		
	Comprobar el desgaste de la correa de admisión y escape						●
Inyector y bomba de inyección	Comprobar y ajustar la presión del inyector					●	
	Comprobar y ajustar el temporizador del inyector					●	
	Mantenimiento del inyector y de la bomba						●

5.3 Procedimiento comprobación periódica

5.3.1 Comprobar a las primeras 50 horas de funcionamiento

Comprobar a las primeras 50 horas de funcionamiento
Cuando el motor empieza a funcionar por primera vez, el aceite se ensucia rápidamente debido al desgaste inicial de las piezas internas.
El filtro de aceite también debe cambiarse cuando se cambie el aceite.
Es más fácil y más efectivo drenar el aceite cuando el motor está apagado pero aún sigue caliente.

AVISO Al drenar el aceite caliente tenga cuidado que no salpique y evitará quemaduras.

5.3.1.1 Drenaje del lubricante

a. Prepare un recipiente donde guardar el aceite
b. Afloje la tuerca con una llave de tuerca, empiece a drenar el aceite.
c. Después de drenar el aceite asegúrese de ajustar bien la tuerca.

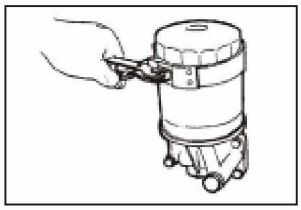
PRECAUCIÓN Asegúrese de tomar las medidas necesarias al vaciar el aceite caliente para evitar quemaduras. Si vacía el aceite del motor cuando aún está demasiado caliente tenga cuidado con las salpicaduras.

(1) Para drenar el aceite lubricante
1) Prepare un recipiente para recoger el aceite desechado.
2) Afloje el tapón de vaciado utilizando una llave de tuerca para vaciar el aceite.

3) Asegúrese de enroscar bien el tapón de vaciado una vez vaciado todo el lubricante.

PELIGRO Asegúrese de ajustar bien la tuerca, de lo contrario podría producirse un grave fallo.

(2) Cambie el elemento del filtro de aceite
1) Desenrosque el elemento del filtro con una llave de tuerca en sentido contrario a las agujas del reloj.
2) Limpie la base del filtro
3) Instale el nuevo filtro haciéndolo girar manualmente en el sentido de las agujas del reloj hasta que entre en contacto con la superficie del soporte, luego con la ayuda de una llave de tuerca dé ¾ de vuelta.



Cambio del filtro

■ Añada el nuevo lubricante tal como se describe en la sección 3. Capacidad de aceite lubricante: 8,5 litros.
■ Para comprobar que no existe ninguna fuga de aceite haga funcionar el motor durante aproximadamente 5 minutos.
■ Compruebe el nivel de aceite con el indicador del nivel de aceite y añada aceite hasta el nivel superior una vez apagado el motor y después de haberlo dejar reposar durante unos 10 minutos. Una vez finalizada la primera revisión, deberá cambiar el aceite del motor cada 200 horas.

5.3.2 Cada 50 horas:

1. Vacíe el depósito de combustible
■ Prepare un recipiente donde guardar el aceite desechado.
■ Saque el tapón de vaciado para retirar las impurezas del depósito como pueden ser agua y suciedad.
■ Vuelva a colocar el tapón y ajústelo. Compruebe que no haya ninguna fuga.

2 Compruebe la batería
■ Cuando compruebe el sistema eléctrico, corte el cable de conexión a tierra ya que un cortocircuito podría provocar un incendio.
■ Asegúrese que haya una buena ventilación ya que al cargar la batería se genera gas de hidrógeno y este gas, si está cerca de cualquier fuente de calor, podría producir una explosión.
■ Cuidado con el electrolito de la batería: Evite que sus ojos o piel entren en contacto con el electrolito de la batería. Su acidez dañaría su piel y sus ojos. En caso de producirse contacto, enjuague la zona afectada con abundante agua.

■ Compruebe el nivel del electrolito.
Si el indicador está cerca del límite inferior, añada electrolito hasta el límite superior. Si el nivel de electrolito es demasiado bajo podría acortar la vida útil de la batería e incluso podría explotar si la temperatura fuese demasiado alta. Compruebe con frecuencia el nivel del electrolito y añada agua destilada ya que el nivel del electrolito baja rápidamente y con más facilidad en verano.
■ Si al poner el motor en funcionamiento la velocidad del cigüeñal es inferior de lo normal, el motor fallará y deberá cargar la batería. Si aún falla deberá cambiar la batería.

3 Limpie el filtro del aire

■ El motor se ve afectado cuando el elemento del filtro de aire está obstruido por el polvo. Por ello es necesaria una limpieza periódica.
■ Cuando el motor se encuentra en un lugar polvoriento (cantera, mina, obra), deberá limpiar el filtro de aire con mayor frecuencia y eliminar las impurezas.
■ Retire el elemento del filtro de aire, sople en el interior con el aire a presión para eliminar el polvo. Si el papel del filtro está dañado, cámbielo. (Utilice el equipo de protección adecuado como gafas para proteger sus ojos al soplar el aire compreso. El polvo podría dañar sus ojos).
■ Limpie el interior del filtro de aire. Cubra la boquilla de aspiración con un paño para evitar así que las partículas de polvo se introduzcan en el conducto de admisión.
■ Vuelva a instalar el filtro de aire y no permita que el precinto entre el elemento y la manguera de conexión se dañe, para evitar así que el aire que fluye directamente al cilindro acceda al elemento.

5.3.3 Cada 200 horas

1. Cambie el lubricante y el filtro del lubricante (por segunda vez o más)
2. Compruebe y cambie las aletas del radiador.
■ El polvo y la suciedad que se adhieren a las aletas del radiador reducen la función de refrigeración y hacen que el motor se sobrecaliente. Compruebe diariamente las aletas del radiador y límpielas si fuese necesario.
■ Sople la suciedad y el polvo de las aletas con el aire compreso ejerciendo una presión de 196 Kpa (2kgf/cm2 o inferior). Si no está lo suficientemente limpio debería luego utilizar un limpiador y aclararlo con agua.
■ Antes de utilizar el aire a presión, póngase gafas para proteger sus ojos. Evite que el polvo o las partículas volátiles dañen sus ojos.
■ No utilice agua del grifo a alta presión ni aire a gran presión para lavar las aletas ni tampoco las frote con una escobilla ya que podría dañarlas.
3. Cambie el elemento del filtro de aire
■ Si el elemento del filtro de aire está dañado permitirá que el aire con sus impurezas se introduzcan en el cilindro, lo que desgastaría rápidamente la válvula, el cilindro, el pistón y el aro del pistón.
■ Si en el elemento del filtro de aire existen restos de suciedad no podrá poner el motor en funcionamiento, no habrá tanta potencia y el humo del motor será negro.
■ Cambiar periódicamente el elemento del filtro de aire y retirar el aceite incrustado en la estructura del filtro de aire es beneficioso para su motor.

5.3.4 Cada 400 horas

1. Cambie el filtro del combustible

■ Cambie el filtro del combustible periódicamente antes de que una gran cantidad de polvo lo obstruya.

■ Cierre el interruptor del depósito de combustible. Afloje las abrazaderas del orificio de entrada del filtro de combustible y de la articulación de la conexión de salida para sacar la manguera de combustible, retire el elemento del filtro de su soporte y luego limpie la base del filtro.

■ Coloque el nuevo elemento de filtro. Instale el filtro de combustible de nuevo en su soporte. Evite que el aceite no se filtre en la bomba de inyección del combustible.

■ Instale las mangueras de combustible y conéctelas a las articulaciones de entrada y de salida. Fíjelas con las abrazaderas. Encienda el interruptor del depósito de combustible y elimine todo el aire del tubo de combustible o será difícil poner el motor en marcha o una vez en marcha detenerlo.

2 Cambie el refrigerante

■ Espere a que la temperatura baje antes de drenar el agua refrigerante, así evitará quemaduras producidas por las salpicaduras que el agua pueda producir.

■ Si el agua refrigerante contiene herrumbre e incrustaciones, el efecto refrigerante se verá reducido. Incluso aunque se mezclen agentes anticongelantes y anticorrosivos el agua refrigerante puede contaminares debido al deterioro de los ingredientes.

■ Debe cambiar el agua refrigerante por lo menos una vez al año. Añada agua limpia y blanda una vez haya cambiado el agua refrigerante.

3 Compruebe y ajuste el huelgo de válvula

■ Antes de ajustar el huelgo asegúrese que la válvula esté cerrada.

■ Existen dos métodos para comprobar y ajustar el huelgo:

1) Método cilindro simple: Primero, asegúrese que el pistón del primer cilindro (desde el extremo de la caja de engranajes) esté colocado en el punto muerto superior (existe una marca de punto muerto en el extremo de la polea de la correa, con el volante formando un ángulo de 60 grados y dos válvula aún en posición 0º). En segundo lugar, ajuste el huelgo entre la válvula de admisión y escape (0,30 ~ 0,40 mm). Haga girar el volante unos 180º en sentido contrario a las agujas del reloj después del ajuste. Luego ajuste el huelgo entre la válvula de admisión y escape del cilindro 3 (según la secuencia de inicio. Ejemplo 1-3-4-2) siguiendo el mismo procedimiento que el utilizado para el primer cilindro. Ajuste el tornillo de regulación, de lo contrario el motor no funcionaría adecuadamente.

2) Segundo método:

■ Coloque el pistón del primer cilindro en el punto muerto superior y ajuste la siguiente holgura:

Número del cilindro	Cilindro 1	Cilindro 2	Cilindro 3	Cilindro 4
Holgura disponible	de admisión | de escape	de admisión | O	O | de escape	O | O

■ Gire el volante al ángulo de 360º en sentido contrario a las agujas del reloj (misma dirección rotatoria del motor) y ajuste el cuarto cilindro en la posición del punto muerto superior y luego ajuste el huelgo de la válvula restante:

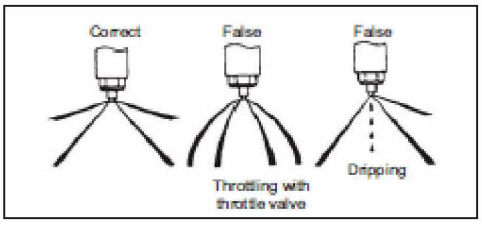
Número del cilindro	Cilindro 1	Cilindro 2	Cilindro 3	Cilindro 4
Holgura disponible	O | O	O | de escape	de admisión | O	de admisión | de escape

■ A continuación, asegúrese de ajustar bien todos los tornillos de regulación.
Para realizar el ajuste de huelgos es necesario tener un conocimiento técnico especializado por lo que se recomienda consultarlo con su distribuidor.
Este ajuste es necesario para corregir los tiempos de abertura/cierre de las válvulas de admisión/escape.
Un ajuste inadecuado del huelgo provocaría que el motor produjera sonidos.

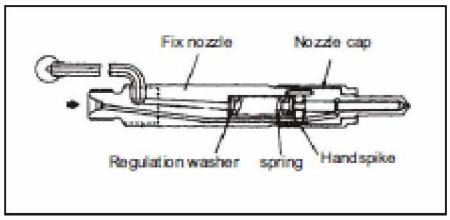
4. Compruebe y ajuste el inyector
Compruebe y ajuste la presión de inyección y la calidad del rociador. Consulte el dibujo para comprobar la forma de la aspersión.

Compruebe la presión de inyección y la calidad del rociador.
■ Si la presión de inyección es incorrecta, debe ajustar el revestimiento del inyector, cambiar el grosor de la junta de ajuste, y hacer que la presión alcance el valor adecuado (18 - 18,5) Mpa.
■ Si la presión de inyección es correcta, pero la calidad del rociador es deficiente, debe limpiar la boca de abertura o cambiar el elemento inyector.
■ Cuando coloque el inyector en la culata, la junta debe ser la original y la distancia de extensión de la unidad debe ser (2,4 ± 0,1) mm, de lo contrario afectará a la potencia, el consumo de combustible y el humo de escape del motor.

Comprobar presión y la calidad del rociador
Throttling with throttle valve – Estrangulamiento de la válvula del acelerador
Dripping - Goteando
Correct - Correcto
False - Incorrecto



Check pressure and moise quality

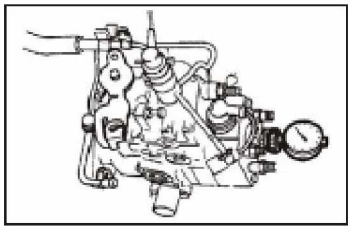


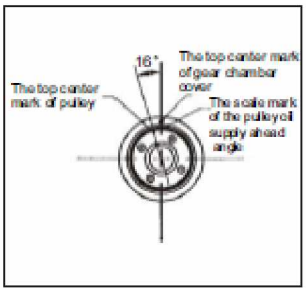
Regulatinge pressure of oil pump

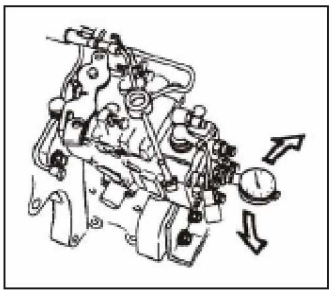
Regulando la presión de la bomba de aceite
Fix nozzle – Fijar tobera
Nozzle cap – boquilla
Regulation washer – junta de regulación
Spring – Muelle
Handspike – Barra de metal

5.3.5 Cada 1000 horas

1. Compruebe y ajuste la temporización de la inyección
■ Debe consultarlo con su proveedor ya que para realizar esta función necesita tener un conocimiento y habilidad específica.
■ Pasos a seguir:
a. Retire todos los tubos de inyección de combustible y los tapones de tuerca de la bomba de inyección. Instale un micrómetro en el orificio del perno. Colóquelo a 2 mm. de profundidad. Ver dibujo.
b. Gire el cigüeñal hacia la posición BUDC30-40º en el primer cilindro, y calibre el micrómetro a cero. Haga girar ligeramente la polea de correa de izquierda a derecha y compruebe la lectura del micrómetro. Ver dibujo.
c. Haga girar la polea de correa en el sentido de las agujas del reloj y ajuste la señal de escala del abastecimiento de combustible (16º) de la correa del volante con el punto muerto superior de la cámara de engranajes. Ver dibujo. La lectura del micrómetro debería ser de 0,5 mm. De no ser así, la temporización de la inyección es incorrecta y necesita ser ajustada.
d. Método de ajuste:
■ Afloje las dos tuercas de sujeción de la bomba de inyección y los pernos de sujeción del soporte de la bomba de inyección. Ajuste la temporización de la inyección cambiando el ángulo de inyección en la instalación de la bomba. Ver dibujo.
■ Si el micrómetro marca más de 0,5 mm tire de la parte superior de la bomba de combustible (alejándola del motor). Reduzca la marcación al valor estándar (0,5mm). Si, por el contrario, la marcación es menor de 0,5 mm, empuje la parte superior de la bomba de combustible (acercándola al motor). Aumente la marcación hasta el valor estándar.
■ Ajuste la tuerca de sujeción de la bomba de inyección y los pernos de sujeción del soporte de la bomba de inyección.
■ Retire el micrómetro. Coloque los tapones de tuerca.
■ Coloque los tubos de inyección de combustible de los cuatro cilindros en el orden adecuado




16°
The top center mark of gear chamber cover
The top center mark of pulley
The scale mark of the pulley oil supply ahead angle



Top center mark of pulley – Señal superior central de la polea

Top center mark of gear chamber cover – Señal superior central de la tapa de la cámara de engranajes
The scale mark of the pulley oil supply ahead angle – El marcador de la polea de suministro de aceite por delante del ángulo

2 Limpie el marcador y retire la herrumbre e incrustaciones del sistema de refrigeración
■ Después de 1.000 horas de funcionamiento, en el radiador habrá mucha herrumbre e incrustaciones. Ello minimiza el efecto refrigerante y deteriora rápidamente el refrigerante.
■ Debe consultarlo con su proveedor ya que para realizar esta función necesita tener un conocimiento y habilidad específica.

5.3.6 Cada 2000 horas
1. Compruebe y cambie las mangueras de combustible y los conductos de agua refrigerante.
Regularmente compruebe los conductos de goma del sistema de combustible y del sistema de agua refrigerante. Si están rotos, reemplácelos por unos conductos nuevos.
2 Compruebe y cambie la banda de sellado de las válvulas de admisión y de escape.
Deberá contactar con un profesional para que realice esta función ya que es necesario tener conocimientos técnicos y específicos para ello.

6. LOCALIZADOR Y SOLUCIONADOR DE PROBLEMAS

Si surge algún problema, pare inmediatamente el motor y consulte esta tabla para averiguar de qué se trata.

6.1 Fallo en el sistema de alarma

Elemento	Causa del fallo	Solución
Alarma del aceite lubricante	1. El nivel de aceite no es el adecuado. 2. El filtro del aceite está obstruido	Añada aceite Cambie el elemento del filtro
Luz indicadora de la temperatura del agua refrigerante	1. Temperatura baja del nivel de refrigerante en el radiador. 2. El núcleo del radiador está demasiado sucio 3. Pérdida de refrigerante. 4. El conducto de agua refrigerante está sucio. 5. La bomba de agua refrigerante está dañada.	Añada refrigerante Limpie el núcleo del radiador Compruebe y repare las piezas por donde se pierde el refrigerante. Repare o cambie el conducto. Revise o cambie la bomba.
Carga luz indicadora	1. Avería en el acumulador 2. Avería en el generador de CA	Compruebe el electrolito y cargue o cambie el acumulador. Revise o cambie el generador

6.2 El motor no arranca

Causa	Solución
A. Avería en el sistema de suministro	
1. No hay combustible en el depósito	Añada combustible
2. Hay aire en el sistema de combustible	Elimine el aire
3. La válvula solenoide está cerrada	Compruebe la válvula, revísela o cámbiela
4. El combustible no es el adecuado	Utilice el combustible adecuado
5. El elemento del filtro de aire está sucio	Cambie el elemento del filtro
6. La temperatura es demasiado baja	Utilice la bujía de calentamiento
7. El elemento del filtro del combustible está obstruido	Cambie el elemento del filtro
8. El tiempo de abastecimiento no es real	Compruebe y ajuste el ángulo de avance del suministro de combustible
9. La boquilla de inyección está atascada	Compruebe o cambie los elementos de la boquilla
10. El huelgo de la válvula de admisión y de escape no es el adecuado	Compruebe y ajuste el huelgo de la válvula
11. La compresión del cilindro no funciona inadecuadamente	Compruebe la presión de compresión del cilindro. El valor estándar es 3,1 Mpa, y el valor mínimo es 2,2 Mpa
1) Fuga en la válvula	Revise o cambie la válvula
2) El cilindro, el pistón y el aro del pistón están gastados	Avise un técnico
12. La bomba de inyección expulsa adecuadamente el aceite	Compruebe y ajuste la bomba
B- El circuito no funciona adecuadamente	
1. No hay suficiente electricidad o se pierde la conexión	Compruebe la conexión o cargue el acumulador
2. El motor no tiene suficiente potencia	Compruebe o cambie el motor
3. Es difícil engranar	Ajuste la posición relativa del motor y del anillo del engranaje del volante
4. La velocidad de arranque es demasiado lenta	En invierno la presión disminuye rápidamente o el acumulador de plomo es más débil.

6.3 El color del humo de escape no es normal

Causa	Solución
A. El humo de escape es negro	
(1) Existe una sobrecarga	Reduzca la carga al nivel que se especifica
(2) El elemento del filtro de aire está obstruido	Limpie o cambie el elemento del filtro de aire
(3) Combustible inadecuado	Utilice el combustible adecuado
(4) Huelgo de válvulas demasiado grande	Compruebe y ajuste el huelgo de la válvula
(5) La boquilla de inyección está obstruida o existe una fuga	Compruebe la presión de inyección y la calidad del rociador
(6) El tiempo de abastecimiento no es el adecuado	Comprobar y ajustar
(7) Sellado incorrecto de la válvula	Comprobar y ajustar el huelgo de la válvula
(8) El cilindro, pistón y aro del pistón están gastados	Cambiar o reparar
A. El humo de escape es azul	
(1) El nivel de aceite es demasiado alto	Vaciar el exceso de aceite
(2) Existe demasiada niebla de aceite en el respiradero	Comprobar el asiento de la válvula del respiradero
(3) El asiento de la válvula está dañado o el huelgo del vástago de la válvula es demasiado grande.	Cambiar el asiento de la válvula o reparar la válvula y el conducto.
(4) La ranura exterior está invertida (el segundo anillo)	Comprobar y regular (instalar al revés)
C. El humo de escape es blanco (debido a la escape es blanco cuando el motor se ha puesto es alta el humo blanco desaparecerá.	**baja temperatura del invierno. El humo de en marcha correctamente. Si la temperatura**
(1) El combustible contiene demasiada mezcla de agua. El vapor se escurre.	Drene el agua del depósito con el perno de purga.
(2) No existe atomización al inyectar	Comprobar la presión de inyección y la calidad del rociador
(3) El ángulo de avance de inyección está demasiado atrasado.	Compruebe y ajuste el ángulo de avance de inyección
(4) Existen fugas procedentes del cilindro, la culata y de la junta de la culata	Busque la razón por la que el agua refrigerante se filtra por el cilindro.

6.4 Potencia del motor insuficiente

Causa	Solución
1. El elemento del filtro del aire está obstruido. El aire no puede entrar.	Limpie y cambie el elemento del filtro
2. El elemento del filtro de combustible está obstruido. El combustible no puede acceder.	Limpie y cambie el elemento del filtro
3. El conducto de combustible está atascado.	Compruebe y limpie o cambie el conducto de combustible
4. Existe una fuga en el conducto de entrada del aceite o hay aire en el sistema de combustible	Elimine el aire del sistema
5. El resorte de distribución es suave	Compruebe y ajuste la velocidad del motor
6. El nivel delimitado de aceite es demasiado bajo	Aumentar el nivel delimitado de aceite
7. Poca cantidad de aceite transferida a la bomba de transmisión	Compruebe la bomba de transmisión
8. El ángulo de avance del suministro de combustible no es correcto	Compruebe y ajuste
9. La presión de inyección y la calidad del pulverizador no es la adecuada	Compruebe y ajuste
10. La holgura de válvula no es correcta	Compruebe y ajuste
11. La calidad del aceite no es la adecuada	Utilice el aceite recomendado
12. El orificio de ventilación del depósito de aceite está atascado	Compruebe y ajuste
13. La presión de compresión del cilindro no es la adecuada	Compruebe el valor estándar: aprox. 3,1Mpa.
(1) Fuga de aire en la válvula	Frote la superficie o cambie la válvula y el asiento de la válvula
(2) Fuga de aire en el cilindro amortiguador	Cambiar el cilindro amortiguador
(3) Desgaste del cilindro, pistón y aro del pistón	Cambie las piezas desgastadas
(4) Fuga de aire al instalarse el inyector	Cambie la junta del inyector o la línea adiabática de la superficie del cilindro.

6.5 Funcionamiento inconstante

Causa	Solución
1. Hay aire en el sistema de combustible	Compruebe la fuga de aire y solucione el problema. Luego elimine el aire del sistema de combustible.
2. La varilla de regulación del acelerador ha perdido flexibilidad	Envíe la bomba de combustible a reparar
3. La palanca de regulación del acelerador está gastada o ha perdido flexibilidad	Envíe la bomba de combustible a reparar
4. No se distribuye la misma cantidad de combustible a cada cilindro	Envíe la bomba de combustible a reparar
5. La calidad de pulverización no es la adecuada	Envíe la bomba de combustible a reparar

6.6 La temperatura del motor es demasiado alta

Causa	Solución
A. La temperatura del agua expulsada es muy alta	
(1) No hay suficiente agua en el depósito	Añada agua refrigerada
(2) Resistencia aerodinámica en el depósito de agua	Añada agua y elimine el aire
(3) El motor diesel funciona bajo sobrecarga	Reduzca la carga
(4) La correa del ventilador está rota o demasiado suelta	Cambie la correa o ajuste su tensión
(5) La línea de agua del conducto de agua refrigerante o el refrigerante del motor está obstruida	Compruebe y cambie
(6) La inyección es demasiado lenta	Ajuste el ángulo de avance del suministro de combustible
(7) La combustión no es normal	Compruebe la calidad del rociador
(8) La suciedad está incrustada en el depósito de agua	Lave las piezas del radiador
(9) Hay demasiados residuos en el sistema refrigerante y no puede refrigerar adecuadamente	Elimine los depósitos de suciedad y herrumbre
(10) El termorregulador está dañado	Cámbielo
(11) Existe una fuga de agua en la bomba o el eje de la bomba está rota. El impulsor no puede girar	Compruebe y repare o cámbielo
(12) El lector de temperatura no funciona	Cámbielo
B. La temperatura del aceite del motor es muy alta	
(1) Hay demasiado aceite de motor o no hay el suficiente aceite	Añada aceite de motor siguiendo las especificaciones
(2) El refrigerante del motor está sucio	Límpielo
(3) La calidad del aceite del motor no es la adecuada	Cambie el aceite del motor tal y como se ha especificado
(4) Flujo de aire inconstante del aro del pistón	Compruebe el cilindro, el pistón y clip
(5) La temperatura del refrigerante es demasiado alta	Reduzca la temperatura tal como se ha descrito.
(6) El motor diesel funciona con sobrecarga	Reduzca la carga
(7) El contador de la temperatura del aceite del motor no funciona	Cámbielo

6.7 El motor se detiene sin ninguna causa aparente

Causa	Solución
1. No hay combustible en el depósito	Añada combustible en el depósito
2. Hay aire en la línea de combustible	Elimine el aire en la línea de combustible
3. El elemento del filtro de combustible está obstruido	Limpie o cambie el elemento
4. El suministro de electricidad de la válvula electromagnética de la bomba de combustible está cortado y el combustible no puede fluir	Compruebe el circuito y la válvula
5. La bomba de transferencia de combustible no puede bombear	Cambie la bomba de transferencia
6. La bomba de inyección del combustible está dañada y no puede suministrar combustible	Cambie la bomba de combustible
7. El eje no puede rotar	Descargue y compruebe la causa
1) El pistón se pega al cilindro	Contacte con el servicio técnico
2) La presión del aceite es demasiado baja.	Contacte con el servicio técnico
3) La válvula se ha girado y ha dañado el pistón y la culata del cilindro	Contacte con el servicio técnico

6.8 Cuando el motor está en marcha se produce un ruido anormal

Causa	Solución
1. El huelgo entre válvulas es demasiado grande	Compruebe y ajuste el huelgo
2. El huelgo entre el pistón y el cilindro es demasiado grande	Compruebe y cambie las piezas desgastadas y ajuste el huelgo
3. El huelgo entre el cojinete principal y el cojinete de la varilla de conexión es demasiado grande	Cambie el cojinete principal, el cojinete de la varilla de conexión y mantenga el huelgo radial establecido
4. El huelgo entre el pasador del pistón y el pequeño extremo del cojinete principal de la varilla de conexión es demasiado grande	Cambie las piezas desgastadas. Mantenga el huelgo establecido
5. El huelgo entre el aro del pistón y la ranura del aro del pistón es demasiado grande	Cambie el aro del pistón y el pistón si fuese necesario.
6. El huelgo de la dirección axial del cárter del motor es demasiado grande.	Cambie la placa del cojinete de soporte
7. La válvula entra en contacto con el pistón	Compruebe el huelgo de la válvula, el sistema de apertura de la válvula y la holgura de compresión del cilindro.
8. El huelgo entre engranajes es demasiado grande	Cambie el engranaje
9. El aceite se inyecta demasiado pronto	Compruebe y regule el tiempo de suministro
10. El inyector de aceite está dañado	Limpie y cambie la boquilla

Importador exclusivo
ANTONIO MONER SL

C/ Sant Maurici, 2-6
17740 VILAFANT
Tel. 972 546 811
Fax 972 546 815
www.ribe-web.com
ribe@ribe-web.com